Nr. 5 (57) MAJ 1934 R. ROK VI.

UPRAWA ROŚLIN I NAWOŻENIE

MIESIĘCZNIK

TREŚĆ NUMERU:

Anna Nowotnówna

P. Instytut N. G. W. Puławy.

ZNACZENIE BORU DLA ROŚLIN.

Do niedawna panowało w nauce fizjologji roślin przeświadczenie, że do rozwoju rośliny potrzeba tylko 10 pierwiastków chemicznych. Wprawdzie analiza popiołów wykazywała w roślinach obecność i innych składników, nie zdawano sobie jednak sprawy z ich znaczenia dla życia rośliny. Dziś wiadomem jest, że roslina składa się z 52 pierwiastków, które Winogradow nazwał bioelementami. Według Winogradowa, wszystkie te bioelementy są roślinie niezbędnie potrzebne, przyczem jedne z pomiędzy nich czerpie i gromadzi roślina w wielkich ilościach, gdy inne w ilościach małych, dających się określić jako zaledwie ślady. Winogradow podzielił na tej podstawie pierwiastki wchodzące w skład roślin na trzy zasadnicze grupy. Do grupy pierwszej zaliczył składniki, które roślina pobiera w największej ilości i nazwał je makroelementami; do drugiej grupy zaliczył składniki, które roślina przyswaja w mniejszej ilości, i te nazwał mikroelementami; trzecią grupę stanowią według Winogradowa

ultraelementy, występujące w roślinie już tylko w znikomych ilościach.

Tabelka Winogradowa wygląda następująco:

Grupa	Pierwiastki chemiczne
Makroelementy	O, H C, N, Ca S, P. K. Si Mg. Fe, Na, Cl, Al.
Mikroelementy	Zn, Br, Mn, Cu J. As B, F, Pb, Ti, V Cr, Ni, Sr
Ultraelementy	Au, Rb, Hg, Em

Badania nad pobieraniem przez rośliny mikro- a zwłaszcza ultraelementów są trudne, ponieważ nawet tak zwane chemicznie czyste sole dalekie są od czystości, z punktu widzenia biochemicznego. Pozatem, naczynia doświadczalne i woda mogą być źródłem poważnych błędów. Pomimo to w literaturze dzisiejszej znajdujemy dużo wzmianek o objawach głodu roślin w nieobecności składników występujących w roślinie w bardzo małych ilościach. Bardzo bogata jest literatura, tycząca się przedewszystkiem działania boru na wzrost różnych roślin uprawnych.

Bezpośrednim bodźcem do tych badań było stwierdzenie szkodliwego działania boraksu na rozwój roślin. Sprawa okazała się ważna, ponieważ boraks wchodzi w skład zanieczyszczeń niektórych nawozów kopalnych, jak Guano, sól stassfurcka i inne. Dlatego też rząd amerykański, zaraz po wojnie wydał rozporządzenie, w którem określił dopuszczalną zawartość boraksu w kopalnych solach nawozowych. Szereg doświadczeń, prowadzonych głównie w Ameryce, nad wpływem boru na wzrost roślin, wykazał mniej lub więcej szkodliwe działanie tego pierwiastka na różne uprawne rośliny. Dopiero badania Brenchley i Warrington wyjaśniły przyczyny szkodliwego działania boru na rośliny. Doświadczenia Brenchley i Warrington dowiodły, że działanie boru na rośliny zależy przedewszystkiem od 2 czynników: 1) od stężenia boru w pożywce, 2) od rodzaju rośliny. Różne rośliny potrzebują różnych ilości boru dla normalnego rozwoju. Powy-

żej tych ilości bor działa trująco. Kwestją o znaczeniu drugorzędnem, jest charakter połączeń borowych, stosowanych przy nawożeniu. Brenchley dowiódł, że roślina może czerpać bor nawet z połączeń trudnorozpuszczalnych.

Doświadczenia Brenchley i Warrington wykazały nadto, że taki składnik popiołu jak bor, nie znajduje się w roślinie przypadkowo, ale że bierze on udział w budowie tkanek rośliny, a więc rola jego w roślinie jest równie ważna, jak rola innych składników, uznanych za niezbędne dla rozwoju rośliny.

Do roślin opracowanych obszerniej pod względem zapotrzebowania boru, należą niektóre rośliny zbożowe, z psiankowatych ziemniaki i pomidory, nadto rośliny motylkowe, tytoń i buraki cukrowe. Omówimy pokrótce wpływ boru na te rośliny.

Doświadczenia z zakresu działania boru na wzrost roślin zbożowych przeprowadzili Brenchley, Morris oraz Terlikowski. Badacze ci wykazali zgodnie, że wpływ boru na rozwój roślin zbożowych jest bardzo mały. Dawki do 1 mg boru na litr pożywki, są bez znaczenia dla rozwoju rośliny. Dawki wyższe wywołują już działanie trujące. Wymienieni badacze dowodzą, że świadczy to o minimalnych wymaganiach zbóż w zakresie ilości boru w podłożu. Roślinom tym wystarczają dla normalnego rozwoju nawet te ilości boru, które mogą one znaleźć w wypadku badań laboratoryjnych, w samych naczyniach doświadczalnych, zaś w warunkach polowych wystarczyć może zawartość boru obecna nawet w gruboziarnistych piaszczystych glebach, z natury rzeczy bardzo ubogich w połączenia boru.

Drzewa owocowe należą również do roślin, które obywają się bez boru. Nawożenie borem wywołuje u drzew owocowych plamy na liściach i zniekształcenie liści.

Do roślin, dla normalnego rozwoju których obecność boru w podłożu w bardzo małych ilościach jest warunkiem nieodzownym, należą rośliny z rodziny psiankowatych. Pomidory odczuwają głód boru szczególnie silnie. Naskutek braku, lub niedostatku boru w podłożu, liście pomidorów stają się łamliwe i grubieją od nagromadzonego w nich nadmiaru skrobji. Całe rośliny przybierają kształt karłowaty, ich system korzeniowy jest bardzo słabo rozwinięty. Prócz tych objawów najtypowszym

wskaźnikiem braku boru w podłożu jest zahamowanie wzrostu pędu szczytowego, wskutek czego tworzy się pióropusz liści. Dodanie boru do pożywki (optimum wynosi 0,1 mg boru na litr pożywki) usuwa te objawy patologiczne i przywraca roślinie zdrowy wygląd. Jeśli jednak rośliny uzdrowione przenieść znów do pożywki pozbawionej boru, to rozwój ich zostaje zahamowany.

Doświadczenia nad działaniem boru na ziemniaki dały podobne wyniki jak doświadczenia z pomidorami. I tu rozwój rośliny był nienormalny, jeśli pożywka nie posiadała pewnego minimum boru. W Ameryce południowej, ojczyźnie ziemniaka, stosuje się z tego powodu oddawna nawożenie borem w ilości 0,1 g boraksu na 1 m^2 gleby.

Tytoń opracowany jest w literaturze boru dość obszernie. Doświadczenia z tytoniem dowiodły, że brak boru powoduje silne zmiany morfologiczne w roślinie. Liście tytoniu hodowanego na bezborowem podłożu grubieją, stają się długie i wąskie i występują na nich charakterystyczne plamy, zaś cały wzrost rośliny jest zahamowany. Drobne ilości boru w podłożu zapobiegają tym objawom nienormalnego wzrostu rośliny.

Duże zapotrzebowanie boru wykazują rośliny motylkowe. Do bliżej opracowanych należą: groch, fasola, bobik i wyka. Brak boru w podłożu uniemożliwia wykształcenie się ziarna, wywołuje plamy na liściach, oraz czernienie i łamliwość łodyg. Nawożenie borem podnosi wydatnie plon rośliny, przyczem wpływ boru odbija się silniej na plonie ziarna niż na plonie słomy. Znaleziono też, że obecność boru w pożywce wpływa dodatnio na aktywność bakteryj brodawkowych.

W poniższej tabelce przedstawiono zapotrzebowanie boru przez rośliny dla normalnego ich rozwoju, zestawiając wyniki badań dotychczasowych:

Gatunek rośliny	mg boru w litrze pożywki
1. Zboża (pszenica, jęczmień, żyto)	0 – 1 mg B (nie wpływa na rozwój rośliny)
2. Psiankowate (pomidory, ziemniaki)	0,005—0,05 mg
3. Motylkowe (bobik, fasola, groch, soja)	0,05— 0,5 mg
4. Tytoń	0,5— 1,5 mg
5. Buraki cukrowe	5,0—15,0 mg

Dawki powyższe powodują w każdej grupie roślin działanie toksyczne.

W Polsce nawożenie borem specjalnej nabrało wagi w związku ze sprawą przeróbki naturalnych nawozów potasowych. W doświadczeniach nad działaniem soli potasowych na wzrost roślin, zauważono, że sole potasowe oczyszczane, a więc wysokoprocentowe, przejawiają gorsze działanie, niż surowe niskoprocentowe produkty. Górski pierwszy wysunął koncepcję„ że przyczyną lepszego działania surowych soli potasowych, mogą być towarzyszące im zanieczyszczenia. Górski przypuszcza, że znajdujący się się w kompleksie tych zanieczyszczeń boraks przyczynia się do lepszego rozwoju rośliny. Podczas procesów stężania soli potasowych, zanieczyszczenia zawierające i boraks, zostają częściowo usunięte z soli. Poparł ten pogląd Terlikowski, który analizując surowe produkty nawozów potasowych, znalazł w nich, zgodnie z przewidywaniem, wyższa zawartość boru, niż w stężonych solach potasowych. Według badań Terlikowskiego, kainit stebnicki i sole potasowe kałuskie, zawierają 0,0032% B, podczas gdy kalimagnezja krajowa, jako produkt przeróbki surowych soli potasowych, posiada tylko 0,0005% boru. Górski i Terlikowski prowadzą nadal swe doświadczenia w tym kierunku, badając wpływ boru na rozwój szeregu roślin uprawnych. Górski przypuszcza, że bor działa również leczniczo na niektóre choroby wirusowe roślin.

Wydział Rolniczy Instytutu w Puławach przeprowadził w roku ubiegłym doświadczenia nad wpływem boru na soję i buraki cukrowe. Pod względem oddziaływania na nie boru obie rośliny były jeszcze dotychczas mało badane. Orjentacyjne doświadczenia Brenchley i obszerniejsze badania Collingsa zaliczyły soję do roślin, dla których bor jest koniecznym składnikiem pokarmowym. Badania nad wpływem boru na buraki cukrowe prowadzili głównie Brandenburg oraz Bobko i Belousow. Stwierdzili oni w swych doświadczeniach z kulturami wodnemi, że pospolita choroba buraków t. zw. sucha zgnilizna liści sercowych, jest w ścisłym związku z brakiem boru w podłożu. Jeśli do pożywki roślin dotkniętych tą chorobą dodać małą ilość boru, ob-

jawy chorobowe zostają usunięte. Autorzy ci stwierdzili nadto, że obecność boru w pożywce wydatnie wpływa na podniesienie procentowej zawartości cukru w burakach cukrowych.

Doświadczenia własne.

Nasze doświadczenia miały na celu: 1) określenie wrażliwości soji i buraków cukrowych na nawożenie borem, 2) określenie wpływu boru na przebieg wegetacji tych roślin, 3) bliższe badanie wpływu boru na ich skład chemiczny.

Soja.

Ziarno soji wileńskiej posiano w wazonach z piaskiem wydmowym (9,5 kg) wypłukanym dokładnie wodą. Do nawożenia użyto czystych soli syntetycznych w ilości 0,6 g P_2O_5 (jako fosforan dwuwapniowy) i 0,6 g K_2O (jako chlorek potasu). Podlewano wazony wyłącznie wodą destylowaną. Bor stosowany był w postaci kwasu borowego w roztworze wodnym. Dawkowanie boru odpowiadało następującemu planowi:

serja 1.	bez boru	
serja 2.	1,5	mg kwasu borowego
serja 3.	3	" " "
serja 4.	6	" " "
serja 5.	12	" " "
serja 6.	30	" " "
serja 7.	45	" " "
serja 8.	60	" " "

Zauważono, że rośliny w serji bez boru, były przez cały okres wegetacji najsłabsze. Najsilniejsze i najbujniejsze były rośliny w serjach zawierających od 3—30 mg kwasu borowego na wazon, rośliny na dawkach 45 i 60 mg kwasu borowego miały liście charakterystycznie zniekształcone, wydłużone. (Fot. 1 z dn. 7/VII).

Po ukończeniu wegetacji wyjęto całe rośliny z piasku. Stwierdzono, że najliczniejsze i największe brodawki korzeniowe miały rośliny przy dawkach boru od 3—30 mg kwasu borowego na wazon.

Fot. 1.
Wpływ boru na wzrost soji.



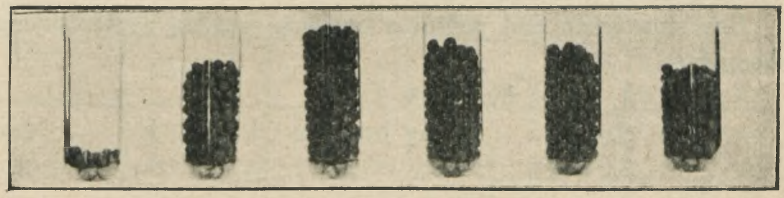
0 3 6 12 45 60
mg H_3BO_3.

W tablicy 1 mamy zebrane daty dotyczące plonów soji przy różnych ilościach boru w wazonach.

Tablica 1.

Serja	(Średnie plony soji na wazon pow. suche)					
	Plon ogólny		Ziarno		Słoma z korzeniem	
	gm	%	gm	%	gm	%
1. Serja bez boru . .	8,29±0,94	100	0,89±0,26	100	7,40±1,20	100
2. 1,5 mg H_3BO_3 . .	18,53±2,41	250	4,33±0'35	486	14,20±2,46	233
3. 3,0 mg „ . .	21,64±1,94	292	5,79±0,37	650	15,85±2.06	243
4. 6,0 mg „ . .	21,14±1,81	285	5,29±0,29	594	15,85±1,79	243
5. 12 mg „ . .	22,94±2,60	310	5,21±0,46	585	17,73±2,47	272
6. 30 mg „ . .	16,67±2,09	225	4,71±0,41	529	11,96±1,73	183
7. 45 mg „ . .	14,58±2,95	197	4,47±0,54	502	10,11±2,38	155
8. 60 mg „ . .	13,36±2,06	168	4,68±0,53	525	9,28±1,51	125

Fot. 2.
Wpływ boru na plon ziarna soji.



0 3 6 12 45 60
mg H_3BO_3.

Jak widać z powyższego, optimum działania boru na plon soji, leży w granicach od 3—12 mg kwasu borowego na wazon.

Plon ziarna przy tych dawkach był około 6 razy wyższy, plon słomy 3 razy wyższy niż w serji kontrolnej.

Analizy białka wykazały, że bor nie wpłynął na podniesienie procentowej zawartości białka w ziarnie i w słomie soji. Zarówno w serji kontrolnej jak i w serjach ze wzrastającemi dawkami boru, procent białka w ziarnie wynosił około 35%. Natomiast bardzo silnie wpłynęła obecność boru na procentową i ogólną zawartość tłuszczu w ziarnie soji. W serji bez boru procent tłuszczu wynosił 9,13%, w serjach z borem około 15,5%. Bor podniósł więc procent tłuszczu więcej niż o połowę, w stosunku do serji bezborowej. Plon tłuszczu podniósł się przytem 10-krotnie.

Naogół znaleziono więc, że obecność boru w podłożu: 1) jest koniecznie potrzebna do normalnego rozwoju soji, zwłaszcza do wyprodukowania ziarna, 2) że najkorzystniejszą dla plonu rośliny oraz plonów białka i tłuszczu jest dawka kwasu borowego od 3—12 mg na wazon, 3) bor wpływa na podniesienie procentu tłuszczu w ziarnie, nie wpływając równocześnie na procent białka ani w ziarnie ani w słomie.

Buraki cukrowe.

Doświadczenie przeprowadzono w dużych wazonach cynkowych o pojemności 36 kg piasku. Do sadzenia użyto ziarna typu „P" (plenne). Podlewano wazony wyłącznie wodą destylowaną. Nawożenie na wazon było następujące:

2 g N (jako azotan amonu)	chem. czyste.
2 g P_2O_5 (jako fosforan dwuwapniowy)	
2,5 g K_2O (jako chlorek potasu)	

Bor stosowano pod postacią boraksu według następującego schematu:

1. serja bez boru
2. serja 25 mg boraksu
3. serja 50 „ „
4. serja 100 „ „
5. serja 250 „ „
6. serja 400 „ „
7. serja 800 „ „
8. serja 1600 „ „

Wpływ boru uwydatnił się w tem doświadczeniu dopiero w środkowym okresie wegetacyjnym, t. j. w pierwszych dniach sierpnia. W tym czasie wszystkie rośliny z serji bezborowej uległy suchej zgniliźnie liści sercowych. Najsilniejszy wzrost zauważono u roślin serji z dawkami boru od 50—400 mg boraksu na wazon. Wyższe dawki (800 i 1600 mg) wywołały silne zmiany morfologiczne w roślinach. Zmiany te objawiły się w sposób następujący: liście stały się grube, skórzaste na skutek nagromadzenia się w nich skrobji, sfałdowane na brzegach i pokryte mozaiką. (Fot. 3).

Fot. 3.

Wpływ wzrastających dawek boru na wzrost buraków cukrowych.



0 25 250 400 1600

mg boraksu.

Przy sprzęcie stwierdzono, że korzenie buraków wszystkich seryj, z wyjątkiem serji kontrolnej, były białe i zdrowe. W tablicy 2 mamy zebrane dane wagowe w odniesieniu do buraków cukrowych.

Tabl. 2.

Serja	Średnie plony świeżej masy buraków cukrowych					
	Plon gm	Korzenie gm	Liście gm	Plon %	Korzenie %	Liście %
Bez boru . .	41,00±14,5	19,75	21,25	100	100	100
25 mg boraksu	154,51±22,3	93,90±7,94	60,61 ± 4,11	377	475	285
50 „ „	134,70±19,5	93,20±17,35	41,50 ± 5,22	328	471	195
100 „ „	170,25±19,1	109,70±15,30	60,55 ± 3,88	415	555	284
250 „ „	173,04±22,2	97,72±16,10	75,32 ± 9,74	422	500	354
400 „ „	152,56±21,8	101,30±8,22	51,26 ± 7,51	372	512	241
800 „ „	176,77±3,64	104,82± 9,31	71,95 ± 8,23	431	530	338
1600 „ „	165,88±	94,90± 1,86	70,98 ± 4,38	404	480	334

Obecność boru w podłożu wpływa bardzo dodatnio na zawartość cukru w burakach. Otrzymane wyniki przedstawia tablica 3.

Tabl. 3.

Serja	Procent i plon cukru w świeżej masie korzeni.	
	% cukru	Plon cukru w gm.
Bez boru	11,10	2,19
25 mg boraksu	18,04 ± 0,40	16,81
50 „ „	22,22 ± 0,45	19,78
100 „ „	20,16 ± 0,76	22,12
250 „ „	19,60 ± 0,35	19,15
400 „ „	21,16 ± 0,53	21,44
800 „ „	18,82 ± 0,44	19,70
1600 „ „	18,18 ± 0,47	17,25

Dane powyższe nasuwają następujące wnioski:

1. Buraki hodowane bez boru ulegają suchej zgniliźnie liści sercowych, co potwierdzają wyniki Brandenburga oraz Bobko i Belousowa.

2. Optimum wzrostu buraków cukrowych i zawartość w nich cukru znaleziono przy koncentracji 100 mg boraksu na wazon, co również potwierdza wynik wyżej cytowanych autorów.

Ponadto doświadczenie nasze wykazało, że 3) normalny przebieg wegetacji buraków cukrowych zachodzi w granicach stężenia boraksu od 25—400 mg na wazon. Wyższa koncentracja boraksu wywołuje zmiany morfologiczne w roślinie.

Na podstawie wyników dotychczasowych badań, sądzimy, że nawożeniem borem jest sprawą, której i nauka i praktyka rolnicza powinnyby poświęcić więcej uwagi. Celem nawożenia borowego byłoby zwalczanie pewnych chorób roślinnych, jak na przykład suchej zgnilizny liści sercowych, oraz dążenie do podniesienia plonu roślin borofilnych.

Nawożenie borem musiałoby być stosowane z wielką ostrożnością, przy uwzględnieniu warunków glebowych i natury samej rośliny, ponieważ już mały nadmiar boru wywołuje w roślinie działanie toksyczne.

Zusammenfassung.

BEDEUTUNG DES BORS FÜR DIE PFLANZEN.

1. In der physiologischen Litteratur finden wir immer mehr Angaben, die beweisen, dass ein normaler Pflanzenertrag nur unter der Bedingung der Zugabe einer Reihe neuer Elemente in die Nährlosung, die in der Pflanzenasche in ganz geringen Mengen vorkommen, erhalten werden kann.

2. Bor ist einer der jenen Pflanzenelemente, dessen Abwesenheit in der Nährlosung die Wachstumsstörungen vieler Kulturpflanzen verursacht.

3 Die Kalirohsalze enthalten schwankende, meist aber geringe Mengen der Borverbindungen. Die guten Wachstumserfolge der Kalirohsalzedüngung, können auf die Anwesenheit des Bors zurückgeführt werden.

Die Ergebnisse unseres Soja- und Zuckerrübenversuches zeigten, dass:

4. das Bor für eine normale Entwicklung der Sojabohnen unbedingt nötig ist;

5. die optimale Borkonzentration lag in unserem Versuch für die Ernte zwischen 3—12 mg der Borsäure je Gefäss mit 9,5 kg Sand. Höhere Borgaben wirkten auf die Sojabohnen schädlich. Die Schädigungen bestanden in der Deformierung und Vergelbung der Blätter.

6. Die Bordüngung wirkte einen ungefähr 6 mal höheren Kornertrag, einen 2 mal höheren Ertrag der vegetativen Bestandteile der Pflanze, im Vergleich mit der Kontrolle.

7. Es wurde festgestellt, dass die Bordüngung einen hervorragenden Einfluss auf die Steigerung des prozentuellen Fettgehaltes im Korn der Sojabohnen ausübt.

8. Der Borgehalt in der Nährlosung ist für die gute Entwicklung der Zuckerrüben ebenfalls notwendig. Die Symptome des Bormangels bei den Rüben in der Kontrollreihe stimmten in unserem Versuch volkommen mit denen der Herz- und Trockenfäule überein. Die geringste Borgabe verursachte in unserem Versuch eine gesunde Entwicklung der Zuckerrüben.

9. Die optimale Borkonzentration für die Ernte, wie auch für den prozentuellen Zuckertrag der Rüben, lag zwischen 50—400 mg Boraks je Gefäss. Bei diesen Boraksgaben war das Wurzelgewicht der Rüben ungefähr 5 mal und der Prozentzuckergehalt 10 mal grösser als bei der Kontrolle.

10. Die Borgaben oberhalb 400 mg Boraks je Gefäss beeinflussten hervorragende morphologische Änderungen der Pflanze. Die Blätter wurden dick, sie wurden an den Ränden zusammengerollt und gelbfleckig.

Inż. Roman Jasiński

POTRZEBY NAWOZOWE GLEB OPOLA W ŚWIETLE DOŚWIADCZEŃ 1932/33 R.

(Z prac Wydziału Doświadczalnego Tow. Rolniczego we Lwowie)

Sprawozdanie za rok 1932/33 Rolniczego Koła Doświadczalnego „Opole", działającego na terenie powiatów brzeżańskiego, rohatyńskiego i podhajeckiego odbejmuje między innemi wyniki 17 doświadczeń nawozowych. Doświadczenia te rzucają bardzo charakterystyczne światło na potrzeby nawozowe gleb tamtejszego rejonu i dlatego wymagają specjalnego omówienia.

W grupie owych 17 doświadczeń rozwiązywano następujące zagadnienia: w 7-miu doświadczeniach badano potrzeby nawozowe gleb pod pszenicę ozimą, w 2 określano wysokość dawki azotu pod pszenicę jarą, w 2 zaś wysokość dawki fosforu. W czterech doświadczeniach porównywano wartość różnych nawozów fosforowych stosowanych pod buraki cukrowe, w dwóch wartość nawozów potasowych pod ziemniaki.

Prace doświadczalne przeprowadzone były pod bezpośrednim kierownictwem Wydziału Doświadczalnego Małopolskiego Towarzystwa Rolniczego we Lwowie*), przez kierownika Koła p. Romana Gołębskiego przy współpracy p. Zbigniewa Waligórskiego technika doświadczalnego.

*) Według programu opracowanego przez kierownika tegoż Wydziału p. inż. Adama Lityńskiego.

Doświadczenia były przeprowadzone na glinkach lossowych względnie zbliżonych do lössu, mniej lub więcej próchnicznych, w dwóch zaś wypadkach (Kozówka i Helenków) na Podolu, na czarnoziemiach.

Duża dokładność doświadczeń, wyrażająca się małemi błędami średniemi, pozwala na wyciągnięcie względnie ścisłych wniosków.

1. Doświadczenia nad zbadaniem potrzeb nawozowych gleb pod pszenicę ozimą.

Doświadczenia założono w stanowiskach po koniczynie czerwonej zbieranej na siano, jedynie w Krasnolesiu w stanowisku po wyce na ziarno.

Dawki nawozów na ha: 50 kg P_2O_5 w 320 kg superfosfatu 15.58%; 40 kg K_2O w 177 kg soli potasowej 22.60%, 30 kg N w 143 siarczanu amonowego 21.00%. Nawozy wysiano jesienią przed siewem ziarna.

Nadwyżki plonów uzyskane w poszczególnych punktach doświadczalnych zestawiono w tablicy Nr. I.

Tablica 1.

Miejscowość / Nawożenie	Stasiowa Wola	Dobryniów	Bożyhów	Krasnolesie	Litwinów	Bołszowce	Kozówka
	nadwyżka plonów z ha w q.						
P K N	7.7±0.47	8.9±0.29	5.3±0.43	2.4±0.79	8.3±0.45	8.5±0.47	9.8±0.46
P K	4.8±0.63	4.1±0.77	2.0±0.26	2.5±0.37	5.9±0.42	3.2±0.71	6.0±0.47
P N	6.5±0.47	5.8±0.24	3.2±0.28	0.7±0.90	6.6±0.40	5.5±0.42	5.8±0.72
K N	2.2±0.54	4.1±0.32	1.6±0.32	1.9±0.43	5.5±0.35	1.4±1.31	1.9±0.37
P	3.4±0.72	4.8±0.24	2.7±0.33	—	3.6±0.49	2.7±0.58	5.6±0.64
K	0.7±0.38	1.9±0.29	0.2±0.39	—	2.2±0.38	1.1±0.38	1.9±0.58
N	0.6±0.73	2.3±0.29	0.2±0.33	—	2.7±0.27	0.6±0.26	2.5±0.61

Zgodne na ogół wyniki doświadczeń przedstawiają zupełnie wyraźnie potrzeby nawozowe gleb Opola.

Stwierdzić zatem należy znaczne zapotrzebowanie gleb na wszystkie trzy składniki pokarmowe, wyrażające się w 5 wypadkach nadwyżką plonów, wahającą się w granicach 7.7 do 9.8 centnarów na hektarze. W dwóch wypadkach nadwyżki te zna-

cznie odbiegają od podanych wyżej granic, a mianowicie wynoszą one 2.4 i 5.3 q. Należy jednak wziąść pod uwagę, że w wypadku pierwszym pszenica była bardzo silnie zaatakowaną zgorzelą podstawy źdźbeł, co niewątpliwie w dużym stopniu wpłynęło na wyniki doświadczenia, w wypadku zaś drugim na poletkach nawożonych azotem, pszenica była całkowicie wyłożona.

Jeżeli chodzi o działanie poszczególnych nawozów pomocniczych to przeglądając wyniki doświadczeń dochodzimy do wniosków:

1. Silne działanie fosforu wyrażające się nadwyżką plonów w granicach od 2.7 do 5.6 q na ha.

2. Działanie potasu, w porównaniu do działania fosforu, znacznie słabsze. Nadwyżki plonów w granicach 0.2 do 2.2 q na ha.

3. Działanie azotu równorzędne z działaniem potasu. Nadwyżki plonów uzyskane na azocie wahają się w granicach — 0.2 do 2.7 q na ha.

Większe wahania plonów uzyskanych na azocie spowodowane są prawdopodobnie mokrem naogół latem i wylegnięciem pszenicy.

Opierając się na powyższych danych, stosunek działania fosforu do potasu i azotu można przyjąć jak 3:1:1. Należy tu zaznaczyć, że nadwyżki plonów uzyskane dla poszczególnych nawozów, a obliczone z plonów otrzymanych na pełnem nawożeniu, z porównania z plonami na nawożeniu fosforowo-potasowem, fosforowo-azotowem i potasowo-azotowem odpowiadają w zupełności wyżej podanym liczbom i podanemu powyżej stosunkowi działania poszczególnych nawozów. Potwierdzają one zatem wnioski wyciągnięte z nadwyżek plonów otrzymanych bezpośrednio na poszczególnych nawozach.

W przeliczeniu na centnary, nadwyżki plonów na ha, uzyskane dla poszczególnych nawozów ująćby można w następujące liczby: dla fosforu ca 4 q, dla potasu 1.4 q, dla azotu 1.4 q. Oczywiście przy braniu pod uwagę powyższych liczb należy pamiętać o granicach wahań podanych powyżej, gdyż wtedy dopiero uzyskamy pełny obraz działania nawozów pomocniczych.

Liczby te ułatwią nam w znacznym stopniu zorjentowanie się w kwestji opłacalności nawożenia. Jeżeli przyjmiemy w założeniu, że wszelkie koszta związane z nawożeniem pokryte są z nadwyżki plonów słomy, to kalkulacja stosowania nawozów przedstawiałaby się następująco: bez popełnienia większych błędów przyjąć możemy koszt nawozu fosforowego jako równowartość 200 kg pszenicy, potasowego 80 kg a azotowego 220 kg pszenicy. W tych warunkach czysty zysk daje nawożenie fosforowe (około 200 kg pszenicy) i potasowe (około 60 kg). Oczywiście są to cyfry orjentacyjne, gdyż zysk względnie strata może być większą lub mniejszą zależnie od wahań nadwyżek plonów.

Wniosek ostateczny, podajemy po omówieniu wszystkich doświadczeń nawozowych, które jakkolwiek omawiają inne tematy, jednak w znacznym stopniu przyczyniają się do rozwiązania tematu potrzeb nawozowych gleby.

2. *Doświadczenia nad określeniem wysokości dawek azotu pod pszenicą jarą.*

Przedplon w obu doświadczeniach ziemniaki na oborniku.

Dawki nawozów na ha: 50 kg P_2O_5 w 310 kg superfosfatu 16%, 40 kg K_2O w 200 kg soli potasowej 20%, 10, 20, 30 i 40 kg N w 64.5; 129.193.5 i 258 kg saletry wapniowej 15.5%.

Wyniki doświadczeń przedstawiono w tablicy II.

Tablica 2.

Nawożenie / Miejscowość	P K	P K 10 kg N	P K 20 kg N	P K 30 kg N	P K 40 kg N	20 kg N	30 kg N
	nadwyżka plonów z ha w q w odniesieniu do „O".						
Krasnolesie	0.7±0.85	2.1±0.89	3.6±0.60	6.5±0.40	7.3±0.42	1.4±0.53	0.9±1.00
Sarnki Dolne	3.6±0.45	4.7±0.20	5.2±0.24	5.5±0.20	7.3±0.29	3.3±0.29	4.4±0.21

W Krasnolesiu działanie nawozów wystąpiło dopiero po zastosowaniu dawki 20 kg azotu, przy równoczesnem nawożeniu potasowo-fosforowem. Zwiększenie dawki azotu do 30 kg wpłynęło na dalsze, wybitne zwiększenie plonów. Dalsze zwię-

kszanie dawki azotu, plonów już nie powiększyło. Stosowanie samego azotu nie wpłynęło na zwiększenie plonów.

W Sarnkach Dolnych zaznaczyło się silne działanie potasu i fosforu. I tutaj działanie azotu wystąpiło dopiero po zastosowaniu dawki 20 kg N. Zwiększenie dawki azotu do 30 kg nie wpłynęło na dalsze zwiększenie plonów, natomiast większą nadwyżkę w porównaniu do plonów uzyskanych na 20 kg N otrzymano przy zastosowaniu dawki 40 kg N. Zaznaczyło się silne działanie azotu stosowanego pojedyńczo, przyczem prawdopodobnie podwyższenie dawki azotu z 20 na 30 kg nie wpłynęło na dalszą zwyżkę plonów. Należy zaznaczyć, że gleby w Sarnkach Dolnych silniej reagują na nawożenie azotem niż gleby Krasnolesia.

Reasumując powyższe wywody stwierdzić należy:

1. Silne reagowanie gleb na pełne nawożenie.

2. Działanie azotu rozpoczyna się dopiero po zastosowaniu dawki 20 kg N na ha. Ścisłe określenie najodpowiedniejszej dawki azotu jest na podstawie wyników powyższych doświadczeń niemożliwe, gdyż pod tym względem otrzymano wyniki rozbieżne.

3. *Doświadczenia nad określeniem wysokości dawek fosforu pod pszenicę jarą.*

Przedplon w obu doświadczeniach ziemniaki na oborniku.

Dawki nawozów na ha: 30, 40 i 50 kg P_2O_5 w 187, 250 i 312 kg superfosfatu 16%; 40 kg K_2O w 200 kg soli potasowej 20%; 30 kg N w 143 kg siarczanu amonowego 21%. Wyniki doświadczeń przedstawia tablica III.

Tablica 3.

Nawożenie / Miejscowość	K N	K N 30 kg P_2O_5	K N 40 kg P_2O_5	K N 50 kg P_2O_5	30 kg P_2O_5	40 kg P_2O_5	50 kg P_2O_5
	nadwyżka plonów z ha w q w odniesieniu do „O".						
Litwinów	7.0±0.30	7.6±0.42	9.6±0.42	12.7±0.51	2.7±0.40	5.1±0.28	5.7±0.30
Stratyn	6.4±0.48	5.6±0.38	6.7±0.40	9.2±0.33	1.8±0.21	3.0±0.26	3.9±0.23

Stwierdzić należy w obu wypadkach silne działanie pełnego nawożenia. Przy zastosowaniu nawożenia podstawowego

azotowo-potasowego, fosfor działał pewnie dopiero po zastosowaniu 50 kg P_2O_5 na ha, choć w Litwinowie już dawka 40 kg P_2O_5 na ha dała zupełnie pewną zwyżkę. Przy zastosowaniu samego nawożenia fosforowego dawka 30 kg P_2O_5 dała zupełnie pewną nadwyżkę plonów. Dawka 40 kg P_2O_5 zwiększyła plony w dalszym ciągu, natomiast dawka 50 kg już nadwyżki nie wywołała.

4. Porównanie nawozów fosforowych pod buraki cukrowe.

Przedplony:

Stratyn: owies, obornik nie sosowany od szeregu lat.
Bożyków: ziemniaki, obornik w roku 1929.
Helenków: pszenica ozima, obornik w roku 1931.
Herbotów: ziemniaki, obornik w roku 1932.

Dawki nawozów na ha: 50 kg P_2O_5 w 300 kg superfosfatu 16.6% w 310 kg tomasyny 16.1%, w 240 kg supertomasyny 20.88%; 60 kg K_2O w 239 kg soli potasowej 25.1%; 22.5 kg N w 104 kg azotniaku 21.7%, przed siewem ziarna i 22.5 kg N w 137 kg saletry sodowej 16.4% pogłównie. Wyniki doświadczeń przedstawia tablica IV.

Tablica IV.

Nawożenie / Miejscowość	K N	K N P w superfosfacie	K N P w tomasynie	K N P w supertomasynie
	nadwyżki plonów z ha w q w odnosieniu do „O"			
Stratyn	8 ± 2.8	165 ± 5.1	121 ± 2.7	137 ± 3.4
Bożyków	46 ± 9.2	89 ± 6.7	107 ± 5.1	124 ± 6.1
Helenków	102 ± 9.5	136 ± 8.2	171 ± 10.9	142 ± 8.6
Herbutów	13 ± 3.7	70 ± 6.3	61 ± 3.0	80 ± 3.0

Powyższe cztery doświadczenia również wykazują silne działanie pełnego nawożenia. Do pewnego stopnia uwidacznia się współzależność w wysokości nadwyżek uzyskanych na pełnem nawożeniu od daty stosowania obornika. Im dawniej stosowano obornik tem silniejsza nadwyżka plonów. Bardzo silne działanie fosforu.

Kwestja wartości supertomasyny nie należy wprawdzie do naszego tematu, lecz ze względu na aktualność tej sprawy uważam, że należy zaznaczyć, iż w świetle owych czterech doświadczeń supertomasyna nie ustępuje w działaniu superfosfatowi i tomasynie. Doświadczenia wykazały równomiernie działanie wszystkich trzech nawozów fosforowych.

5. Porównanie nawozów potasowych pod ziemniaki.

Przedplony:

Kozówka: owies, obornik w roku 1929.

Stasiowa Wola: wyka na zielono, obornik w roku 1926.

Dawki nawozów na ha: 30 kg P_2O_5 w 190 kg superfosfatu 16%, 50 kg K_2O w 125 kg soli potasowej 40%, w 228 kg soli potasowej 22%, w 192 kg kalimagnezji 26%, w 278 kg kalimagnezji 18%, i w 500 kg kainitu 10%, 30 kg N w 143 kg siarczanu amonowego 21%. Wyniki doświadczeń przedstawiono w tablicy V.

Tablica V.

Nawożenie / Miejscowość	P N	P N K sól pot. 40%	P N K sól pot 20%	P N *) K kalim. 26%	P N *) K kalim. 18%	P N K kainit 10%
	nadwyżki plonów z ha w q w odniesieniu do „O"					
Kozówka . . .	20 ± 4.6	86 ± 4.4	63 ± 3.8	62 ± 3.9	39 ± 3.7	25 ± 4.8
Stasiowa Wola	16 ± 6.3	67 ± 3.8	44 ± 2.8	58 ± 3.4	43 ± 4.9	27 ± 7.5

Działanie nawożenia fosforowo-azotowego naogół słabe, natomiast bardzo silne działanie nawożenia pełnego. Dość znaczne wahania między poszczególnemi kombinacjami pełnego nawożenia wywołane są różną wartością nawozową poszczególnych form nawozów potasowych.

Wszystkie omówione doświadczenia, pod cztery różne rośliny, zgodnie wykazują bardzo silną reakcię na pełne nawożenie. Wniosek ten jest tem charakterystyczniejszy, że we wszystkich prawie wypadkach rośliny były siane w bardzo dobrych stanowiskach.

WNIOSKI OSTATECZNE.

Pszenica ozima i jara wymaga pełnego nawożenia mineralnego, mimo, że podług naszych doświadczeń czysty zysk daje tylko nawożenie fosforowe.

Za stosowaniem pełnego nawożenia przemawia:

1. Znacznie lepsze działanie nawożenia fosforowego w obecności nawożenia azotowo-potasowego.

2. Znacznie większa nadwyżka plonów słomy uzyskana na pełnem nawożeniu, w porównaniu do nadwyżki uzyskanej na samem nawożeniu fosforowem. Plon nadwyżki słomy na pełnem nawożeniu jest o ca 130% (w liczbach absolutnych ca 13 q na ha) wyższy od nadwyżki uzyskanej na nawożeniu fosforowem.

3. Jednostronne nawożenie fosforem już w najbliższych latach może nie dać rezultatu, ze względu na zachwianie równowagi siły nawozowej gleby, powodując tem samem obniżenie kultury pola.

Odnośnie wysokości dawek nawozów należy stwierdzić, że dawki fosforu i potasu, przyjęte w doświadczeniu, są najodpowiedniejsze. Co do wysokości dawki azotu to doświadczenia nie dały pozytywnej odpowiedzi. W każdym bądź razie działanie azotu uwidacznia się dopiero od zastosowania dawki 20 kg N na ha. Sądzić należy, że waha się ona w granicach 20 do 30 kg N na ha. Ze względu na niebezpieczeństwo wylegnięcia pszenicy w latach mokrych oraz ze względu na znaczny koszt nawożenia azotem należy brać pod uwagę raczej dawki niższe.

W grupie doświadczeń nawozowych nieprzeprowadzono wprawdzie doświadczeń nad potrzebami nawozowemi gleby pod okopowe, jednak z doświadczeń nad porównaniem nawozów fosforowych pod buraki i potasowych pod ziemniaki, pełne nawożenie dało tak poważne nadwyżki plonów, że nie można mieć wątpliwości co do konieczności stosowania pełnego nawożenia.

Opłacalność tak w odniesieniu do buraków jak i ziemniaków jest zupełnie wyraźna. Oprócz pokrycia kosztów nawożenia, uzyskano czysty zysk, i to w niektórych wypadkach — bardzo pokaźny.

Porównując powyżej podane wyniki z wynikami analogicznych doświadczeń z lat ubiegłych, stwierdzamy naogół zupełną

zgodność ich, odnośnie reagowania gleb Opola na pełne nawożenie mineralne.

Równocześnie jednak widzimy pewną rozbieżność w nasileniu działania poszczególnych nawozów. Wyniki doświadczeń przeprowadzonych w latach poprzednich wykazywały przedewszystkiem silne działanie azotu. Działanie fosforu i potasu było znacznie słabsze.

Doświadczenia ubiegłego roku wykazują przedewszystkiem bardzo silne działanie fosforu, w znacznym stopniu wyższe od działania azotu i potasu. Sądzićby zatem można, że jakościowa i ilościowa siła nawozowa gleby uległa zmianie, co mogło być spowodowane jednostronnem nawożeniem gleby w okresie silnego reagowania jej na azot. Równocześnie jednak nie należy zapominać o tem, że rok ubiegły był naogół mokry, wytworzył więc tem samem niekorzystne warunki dla nawożenia azotowego (wylegnięcie zbóż).

Zagadnienie potrzeb nawozowych gleby jest zawsze aktualne i nigdy nie można je uważać za ostatecznie rozwiązanie.

Dr. K. Celichowski.

WYNIKI DOŚWIADCZEŃ POLOWYCH Z SUPERTOMASYNĄ.

(Kilka uwag do pracy Prof. M. Górskiego i Prof. F. Terlikowskiego).

W pracy dotyczącej doświadczeń polowych z supertomasyną pod buraki cukrowe, pastewne i pod jęczmień autorowie przytaczają wyniki otrzymane z badania gleb, użytych do doświadczeń, na zawartość kwasu fosforowego, przyswajalnego, względnie rozpuszczalnego w rozczynie kwasu cytrynowego, podług metody kombinowanej, różnych badaczy zagranicznych. Ponieważ otrzymane liczby zawartości kwasu fosforowego nie zawsze harmonizują z otrzymanemi wynikami plonu w polu i mogą wywołać wrażenie, że używane metody badania gleb, stosowane zagranicą już w setkach tysięcy prób, są dla rolników bez żadnej korzyści, uważam za wskazane, do tych liczb dodać z swej strony kilka uwag. Analizy wykonane zostały w stacji kontrolnej Wielkopolskiej Izby Rolniczej, która w ostatnim roku wy-

konała już około 2000 badań dla majętności, które uległy zbadaniu na całym obszarze.

Same wyniki analizy chemicznej, oparte na szeregu innych danych co do gleby, tak pod względem chemicznym i fizykalnym, jak i rolniczym, są dla rolników niewystarczające i muszą każdorazowo być uzupełniane uwagami dodatkowemi.

W odniesieniu do wymienionej pracy nasuwają się jednak następujące uwagi: w próbach pobranych dla zbadania kwasowości podpadają bardzo znaczne różnice pomiędzy poszczególnemi poletkami, które w krańcowym wypadku wynoszą 2.4 Ph (5.2—7.6). Z prac ogłoszonych w Gazecie Rolniczej można przyjąc, że takie różnice zaszły na terenie maksymalnie 24 arów, a więc na stosunkowo bardzo małym kawałku. W planach doświadczeń przeprowadzonych przez Wielkopolską Stację Kontrolną, mogłem sprawę tę dokładnie śledzić, gdyż otrzymałem z Dyrekcji Państw. Fabryki Zw. Azot. zestawienia liczb kwasowości dla poszczególnych poletek. Podług planu doświadczeń w dwuch wypadkach wielkich odchyleń liczba 7.0 Ph leży na jednej parcelce w otoczeniu parcel o kwasowości 5.8—6.4 Ph, przy krańcowych liczbach od 5.3—6.6, i średniej 6.1. W drugiem doświadczeniu liczba 7.5 Ph leży między dwoma parcelami o kwasowości 6.0— i 6.1 Ph, przy średniej wszystkich poletek o 6.5 Ph.

Liczby te nasuwają podejrzenie, że próby użyte do określenia kwasowości i do określenia zawartości kwasu fosforowego, nie zostały dobrze pobrane. Metody elektrometryczne do określenia kwasowości są bardzo czułe i reagują już na najmniejsze zmiany w glebie. Już mała grupka przypadkowego wapna w małej stosunkowo próbce, jaka została pobrana, lub cząstki rozkładających się substancyj organicznych spowodować mogły tak znaczne odchylenia. Odchylenia te tembardziej podpadają, że w badaniach całych majętności tak wielkich wahań nie spotykano, o ile oczywiście nie natrafiono na odrębne żyły lub zmiany topograficzne terenu, względnie na odmienne warunki uprawy i nawożenia. W wypadkach wielkich gwałtownych odchyleń jednakże przyczynę ich przeważnie dało się już w terenie ustalić. Natomiast trudno znaleść wytłomaczenie dla tych

wahań na małym kawałku, który pod doświadczenie już tak specjalnie bywa wyszukiwany i wybierany, celem ominięcia takich przypadkowych wahań. Stacja Kontrolna pobiera zwykle każdą pojedyńczą próbę w obrębie najmniej kilku metrów kwadratowych, z 6—9 miejsc poszczególnych i nie mniejszą jak 500 gramów. W tak wielkiej próbie nie mogą wystąpić przypadkowe zanieczyszczenia, gdyż w razie spotkania ich kontrola wykonana w próbce równoległej zanieczyszczenia takie wyjawić musi. Niedostateczność prób pobranych zdaje się wynikać także z dwóch bardzo wysokich liczb kwasu fosforowego: 3800 mg i 1500 mg, powtórnie potwierdzonych, które w tej wysokości spotyka się w dobrych kompostach (0,15 i 0,38%). Do określenia kwasu fosforowego Stacja Kontrolna użyła małych próbek, które służyły prof. Terlikowskiemu do określenia kwasowości. Z wszystkich próbek poszczególnych doświadczeń względnie gleb, przeznaczonych do badania kwasowości, usypywano równe ilości gleby, które złączono w jedną próbę dla danego doświadczenia. Próba ta starannie przemieszana służyła do określenia kwasu fosforowego.

W wielu wypadkach mogła więc już sama próba niezupełnie dobrze pobrana, wpłynąć na wzajemny stosunek między otrzymanemi plonami, a wynikami analizy chemicznej.

Należy uwzględnić jeszcze dalszy moment, mianowicie, że zawartość poszczególnych składników pokarmowych jest tylko jednym z czynników, regulujących podług prawa minimum rozwój roślin i wysokość plonów. Omijam wszystkie inne czynniki, jak warunki uprawy, część warunków klimatycznych i atmosferycznych, warunki glebowe, które już łatwiej dadzą się uchwycić, i inne, a wspomnę tylko warunki wilgotnościowe gleby.

Od wilgotności gleby w bardzo znacznym stopniu zależne jest wyzyskanie poszczególnych składników. Dla roślin posiada znaczenie zasadnicze nietylko ogólna zawartość pokarmów łatwo rozpuszczalnych, lecz także szybkość, z jaką uzupełniane są potrzeby pokarmowe roślin. Wszystkie nawozy, a specjalnie nawozy związków fosforowych, posiadają w wodzie glebowej ograniczoną rozpuszczalność, względnie koncentrację. Stąd też dostępność ich dla roślin zależna jest przedewszystkiem od zawar-

tości wilgoci, i od ruchliwości tej wilgoci w glebie. Ruchliwość i obfitość wody glebowej zależna jest od rozmaitych właściwości gleby, zależna jest przedewszystkiem od włoskowatości panującej w glebie. Ta znów zależna jest nietylko od struktury gleby, lecz także od ilości zawartych w glebie katjonów, pomiędzy któremi sole sodowe utrudniają ruch kapilarny wody w glebie, sole wapniowe ułatwiają, chociaż zewnętrzna struktura gleby się nie zmienia. Nie poruszam tutaj sprawy wilgotności w glebie, gdyż wkrótce ukaże się na temat ten inna publikacja.

Przy tej samej ilości rozpuszczalnych składników oraz przy tej samej ilości wilgoci, te gleby będą lepiej reagowały na kwas fosforowy, w których zawarta wilgoć jest więcej ruchliwa. Odwrotnie, gleby o małej ruchliwości wody, nawet wobec większej zawartości wilgoci, mogą na kwas fosforowy słabiej reagować. Stosunki te tembardziej się uwypuklą, o ile w latach więcej suchych ilość wody wogóle w glebie będzie ograniczona. Poznanie tych stosunków wilgotnościowych w glebie ważne jest przy układaniu nawożenia, gdyż w glebach o większej ruchliwości wody wystarczą nieraz mniejsze dawki nawozów, natomiast na glebach o stosunkowo znacznej zawartości kwasu fosforowego, a małej ruchliwości wilgoci dodatkowe nawożenie będzie jednak miało dodatni skutek, ponieważ uruchomienie kwasu fosforowego z dotychczasowych zapasów w podobnych warunkach będzie jeszcze za małe.

Ważną rolę odgrywa także rozmieszczenie pokarmów, a specjalnie naogół mało ruchliwego kwasu fosforowego. Analiza chemiczna wykazuje nam średnią zawartość kwasu fosforowego na całej głębokości pobranej próby. Liczne doświadczenia, przeprowadzone w tej sprawie wykazały, że korzenie roślin pobierają głównie kwas fosforowy z ograniczonej głębokości (od 10—30 cm), gdzie natrafiają na najlepsze warunki wilgotności, przewietrzenia i życia bakteryjnego. Natomiast w górnych warstwach gleby panuje większa susza, brak powietrza i życia bakteryjnego. Może właśnie rozmieszczeniu, obok warunków kwasowości, przypisać należy wielkie różnice, jakie w poszczególnych doświadczeniach na jednej i tej samej glebie zachodziły, między działaniem użytych trzech nawozów fosforowych. Nawozy te

pod względem działania są do siebie zbliżone, co zresztą wykazują wyniki doświadczeń.

W poniższem zestawieniu podaje tylko kilka najznaczniejszych różnic w działaniu poszczególnych nawozów, przyczem jako miernika używam nadwyżek, wyrażonych w procentach w stosunku do serji nienawożonej nawozem fosforowym.

Miejscowość	Kwasowość	Zawartość nadwyżki proc.				Roślina
		P_2O_5 mgr kg.	Superf.	Tomas.	Supertom.	
Helenków	5.1	112	110	121	112	b cukr.
Zdanów	5 4	130	108	114	121	„
Żabince	5.8	130	117	105	102	„
Kszykosy	6.8	160	120	108	119	„
Bożychów	7.6	250	119	128	136	„
Borek Szlach.	4.7	150	140	151	166	b. past.
Żydów	6.2	140	121	117	107	„
Jasienica	5.7	70	117	112	128	jęczm.
Lędziny	7.4	100	124	120	134	„

Miejscowość	Roślina	Plon ogólny bez kw. fosf.	Ilość kw. fosf.	Ph.	Nadwyżki procent.		
					Superfosfat	Tom.	Sup. Tom.
Spytkowki	b. c.	386.5	120	6.9	101	101	95
Ciechmiana	b. p.	650.5	110	5.6	106	107	115
Mogilany	„	555.0	110	5.5	110	108	108
Siepraw	„	582.5	120	5.0	108	108	105
Głogoszów	„	750.5	120	6.3	99	102	100
Czechowica	j.	12.8	40	5.4	192	192	200
Nierodzni	„	25.2	70	5.2	104	100	108
Jasienice	„	16.0	80	6.0	140	144	166
Lędziny	„	23.6	100	7.4	124	120	134
Jasienice	„	18.5	70	5.7	117	112	128
Mycielin	„	41.8	110	5.2	103	102	100

Mimo niewyjawionych jeszcze niektórych kwestji przy określaniu potrzeb nawozowych drogą analizy chemicznej, powyższe tabele podają zestawienia plonów, w porównaniu do zawartości kwasu fosforowego w glebie, określonego drogą analizy chemicznej. Plony podane są również jak poprzednio w pro-

centowych nadwyżkach, w stosunku do plonów otrzymanych bez nawożenia kwasem fosforowym.

Gleby ubogie, o zawartości kwasu fosforowego do 120 mgr na 1 kg gleby.

Z zestawienia wynika, że nie działały nawozy w dwóch doświadczeniach, (Sp. Gł.) słabo działały również w dwóch doświadczeniach (N. M.) dobrze działały w trzech doświadczeniach (106—110% — S. C. M.), i bardzo dobrze w 4 doświadczeniach (110—200%).

Przyczyny tego zjawiska szukać należy częściowo w znacznej kwasocie, która nie pozwoliła na lepsze wyzyskanie kwasu fosforowego, a nawet mogła być przyczyną jego uwstecznienia. Do wyjątków należy zaliczyć dwa doświadczenia: Głogoszów (buraki pastewne) i Mycielin (jęczmień), które mimo braku kwasu fosforowego wykazują wysokie bardzo plony. Średnio uzyskano przy burakach pastewnych 106%, przy jęczmieniu 132% nadwyżki.

Gleby niedostatecznie zaopatrzone w kwas fosforowy, zawierające od 130—180 mg kw. fosforowego na 1 kg gleby. Podług zawartości kw. fosforowego, gleby te powinny jeszcze dobrze reagować na nawożenie fosforowe. W kategorji tej znajduje się gleb najwięcej, wobec czego zostaną rozpatrzone osobno doświadczenia z burakami cukrowemi i osobno doświadczenia z burakami pastewnemi i z jęczmieniem. (Patrz tabela na str. 264).

Niejednokrotnie wytłomaczenie niezgodnych ze sobą rezultatów znajdzie się w sprawozdaniach dotyczących uprawy pola, przeznaczonego na doświadczenie, która to uprawa nieraz nie jest dostosowana do doświadczeń. W podanych wynikach podpadają dwa doświadczenia (Chaławy i Dłoń), które mimo małej ilości stwierdzonego kwasu fosforowego nie dały żadnej nadwyżki na nawożeniu fosforowem, podczas gdy bez nawożenia dały bardzo wysokie plony. Przyczyna została wyjaśniona z sprawozdań i leży w dawkach obornika, danego pod buraki (180—300 q). Takich przyczyn niezgodności prawdopodobnie znalazłoby się więcej. Analiza chemiczna wszak nieuwzględnia tych pokarmów, jakie wytwarzają się z nawozów organicznych, względnie zostają uruchomione podczas ich rozkładu. Analiza

ta odnosi się do gleb nienawożonych obornikiem, który jednak przy obliczeniu potrzeb nawozowych gleby należy wstawić w rachunek bilansu nawozowego aż do drugiego roku.

Podług zestawienia, mimo niskiej zawartości kwasu fosforowego, nie działało tylko 6 gleb (Ostrów, Chłop, Koryta, Mszaniec, Podhajce, Chaławy i Konary), słabo działało 10 gleb.

Buraki cukrowe.

Miejscowość	Ogólny Plon bez kw. fosf.	Ilość kw. fosf.	Ph.	Nadwyżki proc. Su perf.	Nadwyżki proc. To- mas	Nadwyżki proc. Sup. Tom.	
Ostrów Chłop.	260.8	130	5.3	99	97	93	
Zdanów	221.6	„	5.4	108	114	121	
Zabince	139.8	„	5.8	117	105	102	207.4—106%
Prądzew	335.4	140	5.3	108	108	106	
Leszczyn Szl.	279.0	„	5.3	112	104	108	
Sielec	228.6	„	5.3	129	116	127	
Głuchów	216.2	„	6.8	112	119	140	
Grabów	312.5	„	6.9	105	100	103	
Chaławy	509.3	„	6.9	101	100	102	313.5—111%
Opatów	289.4	150	4.9	109	107	109	
Loszki	168.0	„	5.6	119	118	120	
Mszaniec	210.4	„	5.9	99	98	99	
Dobraczyn	209.0	„	6.3	108	102	110	
Drożejewice	248.3	„	7.2	109	100	110	225.0—108%
Koryta	347.0	160	5.2	100	100	100	
Ostrów Polan.	170.2	„	5.4	118	119	121	
Babino	212.3	„	6.4	112	107	112	
Bahrynów	207.3	„	6.6	114	107	112	
Dłoń	385.7	„	6.7	103	100	103	
Krzykosy	280.8	„	6.8	120	108	119	
Szpanów	225.2	„	7.6	111	105	108	261.2—110%
Cudrynowiec	236.7	170	5.6	106	105	109	
Czamanie	194.5	„	6.3	105	106	113	
Żochcin	303.8	„	6.5	107	105	110	
Szpetal	328.4	„	6.7	104	103	103	
Podhajce	408.0	„	6.8	101	101	100	294.3—105%
Wasylkowce	123.8	180	5.9	118	110	108	
Dobrzelin	319.2	„	5.9	103	106	107	
Zawisznia	156.5	„	6.1	120	118	122	
Leszno	397.6	„	6.3	105	107	105	
Bedlno	336.3	„	6.3	108	114	115	
Sójki	318.4	„	7.2	104	104	107	275.3—110%

Buraki pastewne.

	Kw. fosf. mgr.	Ph	Nadwyżki procent.			Ogólny plon
			Superfos.	Tomas	Sup.-Tom.	
Drzewce	130	5.7	103	111	105	572.9
Poczernin	140	5.2	109	107	107	400.5
Kościelec	140	5.9	99	102	104	775.3
Zydów	140	6.2	121	117	107	352.9
Konary	140	6,9	105	100	100	456.4
Borek Szlach	150	4,7	140	151	166	106.3
Dęby Szlach	150	5.2	103	103	104	689.5
Wojty Zam.	160	5.2	108	109	109	680.6
Krzywaczka	180	5.7	103	102	100	623.6
				115%		

Jęczmień.

	Kw. fosf. mgr.	Ph	Nadwyżki procent.			Ogólny plon
			Superfos.	Tomas	Sup. Tom.	
Podweryszki	130	5,0	102	100	103	17.7
Bogusławy	150	5.1	124	127	121	21,5
Bieniakonie	140	5.5	122	120	122	13,6
Będzieszyn	150	5.1	108	110	104	23.
Bażanowice	150	5.9	107	112	108	23,
Jeziorki	160	5,5	103	103	106	22
Łuck	160	5.6	107	106	112	25..
Łuck	170	5,7	100	101	106	33.1
Nieczajna	170	6,1	103	100	103	30.0
				109%		

dobrze działało 19 gleb, bardzo dobrze 15 gleb. Łączność więc między analizą a między doświadczeniem jest widoczna.

	Działanie wyrażone w procentach				
	100%	101—105%	105—110%	111—120%	120% i wyże
Buraki cukrowe . .	5	3	13	8	3
Buraki pastewne .	1	3	3	1	1
Jęczmień	0	4	3	0	2
Razem . .	6	10	19	4	6
	12%	20%	38%	30%	

Gleby dostatecznie zaopatrzone w kwas fosforowy, zawierające 190—240 mg kwasu fosforowego na 1 kg gleby. Gleby te w dobrych warunkach słabo reagują na dalsze nawożenie fosforowe, gdyż uruchomienie kwasu fosforowego dla roślin, odbywa się dosyć szybko, natomiast mogą jeszcze dobrze reagować w warunkach słabszej uprawy, o ile inne czynniki nie wstrzymują wzrostu roślin. Autorzy niemieccy zaliczają tę grupę gleb do niepewnych pod względem skuteczności dalszego nawożenia fosforem.

Buraki cukrowe, pastewne, jęczmień.

Miejscowość	Plon ogóln	Ilość kw. fosf.	Ph	Nadwyżki procent. Super-fosfat	Nadwyżki procent. To-mas	Nadwyżki procent. Super-tom.
Podalany	193.8	190	6.0	113	112	109
Jabłonów	163.3	190	5.9	101	102	100
Brześć Kujaw.	352.5	210	6.3	98	101	104
Talborz	277.2	210	7.0	105	100	108
Helenków	332.7	220	5.1	110	121	112
Gołębiew	277.0	„	6.3	100	98	100
Cierczyce	291.2	„	6.8	109	105	106
Barmaki	170.0	„	6.8	109	111	114
Wilkowice	300.9	230	4,5	98	100	98
Nowosiołki	253.4	„	6.1	101	100	100
Sancygniów	303.3	„	6.8	95	100	103
Głodowo	252.6	240	4.4	99	98	99
Chłopi	289.5	„	5.5	110	100	101
Belno	287.6	„	6.0	109	108	112
St Brześć	233.4	„	7.0	103	100	105
			średnia		104%	
Wola Dłużewska	370.0	190	6.5	116	116	119
Dzierzeznia	548.0	„	7.1	107	105	106
Kupinin	869.9	210	6.1	102	101	101
Hlinek	553.4	220	7.7	108	108	107
Jakubowice	439.8	„	7.8	100	103	96
Ostrów	676.1	230	5.7	106	107	110
			średnia		106%	
Drozki	27.8	230	5.2	103	104	110
Bożenica	28.2	250	5.2	120	123	121

Przeciętna dla nadwyżek przy burakach cukrowych i pastewnych obniżyła się nadal do 106 względnie 104%.

	Działauie wyrażone w procentach				
	ca. 100%	101—105%	106—110%	111—120%	ponad 120%
Buraki cukrowe	5	4	3	3	0
Buraki pastewne	1	1	3	1	0
Jęczmień . . .	0	0	1	0	1
Razem . .	6	6	6	4	1
	26%	26%	26%	21%	

Występuje więc tendencja do coraz silniejszego obniżania się nadwyżek. Tendencja tem bardziej się uwydatnia, jeżeli przy burakach cukrowych podzielimy wyniki na dwie grupy, z których pierwsza, o zawartościach od 190—220 mg, daje przeciętnie nadwyżki 106%, druga zaś, o zawartości 230 do 240 mg, — już tylko 102%.

Naogół jednak w grupie tej rozmieszczenie nadwyżek słabych i dobrych jest stosunkowo równe.

Gleby dobrze zaopatrzone w kwas fosforowy, zawierające 250 mg i więcej kwasu fosforowego na 1 kg gleby.

Buraki cukrowe i pastewne.

Miejscowość	Plon	Ilość kw. fosf.	Ph.	Nadwyżki proc. Sup.	Tom.	Sup tom.	
Dyblin	378.4	250	6.3	100	98	98	
Szarkowiec	328.7	,,	6.7	98	100	93	
Bożychów	219.8	,,	7.6	119	128	136	
Grochowalsk	216.8	260	6.2	105	104	105	
Ambrożew	371.3	,,	7.5	101	101	100	
Praski	332.7	270	5.9	104	98	100	
Dzwierzno	380.3	290	6.8	110	108	109	318.3—105%
Jankowice	293.3	320	6.1	100	104	107	
Radzanowo	250.4	330	6.9	105	106	109	
Pluskowęsy	336.8	340	6.8	111	113	114	
Zalesie	327.4	,,	6.8	112	113	116	
Dzierzanowo	268.0	360	5.3	104	102	102	
Pluskowęsy	371.0	380	6.6	115	111	112	
Zalesie	312.6	440	6.8	112	111	115	
Krzesin	223.8	,,	7.5	107	112	107	
Tymienica	308.2	480	7.5	101	100	100	
Stodoły	357.0	3800	7.1	104	104	105	305.0—108%
Pokorce	560.8	320	6.1	99	99	101	
Gniazdowo	361.5	760	6.6	108	103	97	
Poświętne	705.2	1500	6.1	113	111	113	

Jęczmień.

Miejscowość	Plon	Ilość kw. fosf.	Ph	Nadwyżki proc.		
				Sup.	Tom.	Sup. tom.
Przybroda	34.9	250	7.3	110	108	111
Podhajce	27.1	270	6.0	101	102	105
Użbiecin	23.2	300	5.2	111	111	114
Kiejstuniszki	21.8	320	4.8	101	110	110
Kisielin	24.6	„	5.3	98	103	103
Poznań	23.2	„	5.2	100	99	100
Rucewo	35.4	420	7.1	102	100	101
Antoniny	33.1	450	6.0	99	100	99

Dla grupy ostatniej, a więc dla gleb dobrze zaopatrzonych w kwas fosforowy stwierdzamy co następuje: 1) średnie plony dla seryj bez fosforu są wyższe; 2) zmniejsza się ilość wypadków występowania znacznych nadwyżek spowodowanych nawożeniem fosforowem, natomiast wzrasta ilość punktów niereagujących na fosfor. Wyraźny wyjątek stanowią cztery gleby z Pomorza (Pluskowęsy i Zalesie), obsiane burakami cukrowemi. Zjawisko to trudno wytłumaczyć, a to tem bardziej, że rozpatrywane gleby bez nawożenia fosforem dały wysokie plony.

	Działanie w procentach				
	ca. 100%	101—105%	106—110%	111—120%	ponad 120%
Buraki cukrowe	5	4	3	4	1
Buraki pastewne	1	1	0	1	0
Jęczmień . . .	4	1	2	1	0
Razem . .	10	6	5	5	1
	35%	26%	20%	22%	

Wyłączając gleby z Pomorza, stosunek na korzyść nie reagujących gleb byłby jeszcze korzystniejszy.

Ogólne zestawienie.

Działalność procentowa	ubogie			niedostat.			dostat.			dobrze		
	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	e
ca. 100%	—	2	0	5	1	0	**5**	1	0	**5**	1	**4**
101 — 105	—	0	2	3	**3**	**4**	**4**	1	0	**4**	1	1
106 — 110	—	**3**	0	**13**	**3**	**3**	**3**	**3**	1	**3**	0	2
111 — 120	—	0	1	**8**	1	0	3	1	0	**4**	1	1
121 i wyżej	—	0	**3**	3	1	2	0	0	1	1	0	0

a) buraki cukrowe, b) buraki pastewne c) jęczmień.

W ogólnem zestawieniu liczba zgodnych wyników, to znaczy wysokie nadwyżki na glebach ubogich a niskie przy bogatych glebach — przedstawia się dość jednostajnie.

STRESZCZENIE.

1. Porównywano wyniki badań laboratoryjnych nad rozpuszczalnością kwasu fosforowego w glebach z wynikami otrzymanemi w doświadczeniach polowych z superfosfatem, tomasyną i supertomasyną. Doświadczenia polowe wykonane zostały na rozmaitych typach gleb w całej Polsce.
2. Porównanie to daje zgodne wyniki metod dla $^2/_3$ ogólnej ilości badanych gleb.
3. Niezgodność wyników można przypisać:
   a) przy glebach o niskiej zawartości kwasu fosforowego zbyt wielkiej kwasowości, która nie dopuszcza do lepszego wyzyskania danego nawozu;
   b) przy glebach o wysokiej zawartości kw. fosforowego, warunkom gospodarczym, naogół nieuwidocznionym a przedewszystkiem równoczesnemu nawożeniu obornikiem;
   c) przy wszelkich glebach — niedomaganiom, jakie zaszły przy pobieraniu prób.

DZIAŁ HANDLOWY

PRZYPOMNIENIE.

Przypominamy, że Z. F. Z. A. w Mościcach i Chorzowie poczynając od dnia 20 lutego b. r. znacznie obniżyły cenę Supertomasyny, udostępniając ją tem samem najszerszym warstwom rolnictwa.

Wiadomość ta jest nader cenną dla rolnictwa, gdyż Supertomasyna (o charakterze alkalicznym i zawierająca łatwo dostępny kwas fosforowy) jest bardzo cenionym przez rolników nawozem, a to w łączności z jej uniwersalnym charakterem i wysoką wartością nawozową.

Wszelkie informacje odnośnie nowej ceny Supertomasyny można otrzymać w organizacjach rolniczo-handlowych oraz za pośrednictwem kupiectwa, które udziela wyczerpujących wyjaśnień i informacyj o każdorazowych warunkach nabycia i dostawy Supertomasyny.

Cennik Nawozów

Zjednoczonych Fabryk Związków Azotowych w Mościcach i w Chorzowie na sezon wiosenny 1933/34 r. Ceny gotówkowe, obowiązujące w przesyłkach całowagonowych, t. j. conajmniej 10 tonn nawozu franco każda stacja odbiorcza kolei normalno-torowych na terenie Rzeczypospolitej i Wolnego M. Gdańska.

Nawozy zasadnicze

W miesiącu	AZOTNIAK*) wysokoproc. mielony (tylko w workach) i granulowany (tylko w bębnach)	AZOTNIAK *) mielony	SIARCZAN amonu mielony	SIARCZAN amonu krystal.	SALETRZAK	SALETRA WAPNIOWA
		15,5% N	20,6% N	21% N	15,5% N	15,5% N
	za 1 kg azotu w worku lub w bębnie 100 kg brutto	za worek 100 kg brutto	za 100 kg luzem	za 100 kg luzem	za worek 100 kg brutto	za worek 100 kg brutto
	zł	zł	zł	zł	zł	zł
Listop. 1933	1.48	22.95	27.60	28.40	26.35	29.75
Grudniu „	1.50	23.25	28.—	28.85	26.65	30.20
Styczniu 1934	1.52	23.55	28.45	29.25	27.15	30.70
Lutym „	1.52	23.55	28.45	29.25	27.15	30.70
Marcu „	1.54	23.85	28.85	29.65	27.45	31.—
Kwietniu „	1.54	23.85	28.85	29.65	27.45	31.—
Maju „	1.54	23.85	28.85	29.65	27.45	31.—
Czerwcu „	1.54	23.85	28.85	29.65	27.45	31.—

Przy zamówieniach co najmniej 6-ciu ton a później 10-ciu ton, ceny podane w tabeli obowiązują również franco stacje odbiorcze kolei normalno-torowych, z tem, że tytułem zwrotu części ponoszonych przez nas kosztów transportu, doliczać będziemy w rachunkach 3% fakturowanej wartości towaru.

Przy zamówieniach poniżej 6-ciu ton, ceny podane w tabeli należy rozumieć *franco wagon nasza fabryka wysyłająca*, t. j. Mościce względnie Chorzów.

*) Do każdego wagonu azotniaku dodajemy w sezonie wiosennym 1933/34 roku bezpłatnie 1 ubranie ochronne i 1 parę okularów. Pozatem dodajemy bezpłatnie na każdą 1 tonę azotniaku 200 gr. zaprawy do ziarna „Ziarnik", fabrykacji f-my „Azot" w Jaworznie.

Oprócz powyższych nawozów zasadniczych, dostarczamy na życzenie P. T. Odbiorców — na tych samych warunkach — również następujące nawozy naszej produkcji:

W miesiącu	Wapnamon	Supertomasyna azotniakowana wiosenna	Nitrofos	Saletra sodowa
	15,5% azotu	11% azotu 8% kwasu fosforowego	15,5% azotu	15,5% azotu
	za 100 kg luzem	za worek 100 kg brutto	za worek 100 kg brutto	za worek 100 kg brutto
	zł	zł	zł	zł
Listopadzie 1933	21.40	23.—	26.35	31.—
Grudniu „	21.70	23.—	26.65	31.30
Styczniu 1934 . .	22.—	23.—	27.15	31.75
Lutym „ . .	22.—	23.25	27.15	31.75
Marcu „ . .	22.30	23.50	27.45	32.25
Kwietniu „ . .	22.30	23,50	27.45	32.25
Maju „ . .	22.30	23.50	27.45	32.25
Czerwcu „ . .	22.30	23.50	27.45	32.25

WARUNKI ZAPŁATY.

Przy zapłacie gotówkowej udzielamy od wartości zamówionego towaru skonto kasowe, a mianowicie:

w listopadzie 1933 r. 5,5%
w grudniu 1933 i styczniu 1934 . . . 5%
w lutym 1934 . . . . 4%
od marca do czerwca 1934 włącznie . . 3%

Przy zapłacie wekslami (na kredyt wekslowy sprzedajemy tylko za pośrednictwem poważniejszych firm i organizacyj rolniczo-handlowych) doliczać będziemy w sezonie wiosennym 1933/34 oprocentowanie kredytu wedle stopy Banku Polskiego, bez doliczania dodatkowego 1% na pokrycie naszych kosztów manipulacyjnych, a obowiązującej w dniu, od którego oprocentowanie kredytu będzie obliczane.

Oprocentowanie kredytu obliczać będziemy zasadniczo od 1-go dnia miesiąca, następującego po miesiącu, w którym w myśl zamówienia towar ma być wysłany. Wyjątek stanowią zamówienia udzielane nam z przeznaczeniem do wykonania w listopadzie 1933 r., od których oprocentowanie kredytu liczyć będziemy dopiero od 1 stycznia 1934 r.

UWAGI:

1. *Na* życzenie P. T. Odbiorców dostarczamy siarczan amonu i wapnamon w workach jutowych względnie lnianych, licząc:

za worek o pojemności 100 kg — zł 1.50 za 1 szt.

przy siarczanie amonu za worek o pojemności 50 kg — zł 1,25 za 1 szt.

W workach po 50 kg brutto za netto dostarczyć możemy także azotniak mielony, saletrzak i saletrę wapniową, doliczając w rachunku za różnicę kosztów opakowania 50 groszy za każdy 50 kilogramowy worek.

2. *Przy wysyłkach wszystkich naszych nawozów, a więc także i azotniaku granulow. przyjmujemy do rozrachunku wagę brutto za netto.*

3. Podane w niniejszym cenniku warunki i ceny obowiązują przy kupnie naszych nawozów za pośrednictwem firm i organizacyj roln.-handlowych, przy wysyłce bezpośrednio z naszych fabryk w Mościcach i w Chorzowie.

4. Na życzenie P. T. Odbiorców możemy dostarczać w dowolnie kombinowanych ładunkach wszystkie nasze nawozy poza siarczanem amonu. Siarczan amonu wysyłamy w kombinowanych ładunkach tylko z saletrzakiem, nitrofosem lub saletrą wapniową.

Za wysyłkę wszystkich wymienionych lub kilku nawozów w ładunkach kombinowanych, nie pobieramy dodatkowo żadnej dopłaty.

5. Zastrzegamy sobie prawo wysyłania nawozów naszych według naszego uznania z fabryki w Chorzowie lub Mościcach.

6. Poza nawozami azotowemi dostarczamy P. T. Rolnikom również wysokowartościowy nawóz fosforowy

SUPERTOMASYNĘ w gatunkach:

a) Supertomasynę wysoko-procentową, zawierającą ca 30% (P_2O_5) kwasu fosfor. rozpuszczalnego w 2%-owym kwasie cytrynowym i ca 42% wapna.

b) Supertomasynę, zawierającą ca 16% (P_2O_5) kwasu fosfor. rozpuszcz. w 2% kwasie cytrynowym i ca 30% wapna.

7. Nasze nawozy azotowe i fosforowe sprzedajemy za pośrednictwem wszystkich firm i organizacyj rolniczo-handlowych, które na żądanie podadzą również cenę i warunki nabycia supertomasyny.

REFERATY

Irraka und Elleder. **„Beiträge zur Stickstoffdüngung der Zuckerrübe".** (Przyczynek do nawożenia azotowego buraka cukrowego). (Blätter f. Pflanzenbau u. Pflanzenzüchtung. 11. 8—13. 1933.

Autorzy przeprowadzają w najrozmaitszych okolicach Czechosłowacji od lat pięciu, doświadczenia porównawcze z nawożeniem azotowem buraka cukrowego. Referowana praca zawiera wyniki piątego roku doświadczeń oraz zestawienie dotychczasowych rezultatów. Jako przeciętna z 15-tu prób przeprowadzonych w r. 1932 podane są następujące cyfry i to w porównaniu do azotniaku. (Wyniki otrzymane na tym nawozie przyjęte za równe 100):

	Plon korzeni	Plon liści
Bez nawozu	79.9	66.2
Potas, kwas fosforowy *bez azotu*	87.9	83.1
Azotniak	*100*	*100*
½ N w formie azotniaku ½ N „ „ saletry wapniowej	96.3	103.4
Saletra wapniowa	97.1	108.3
Saletra sodowa syntet.	101.8	108
Saletra chilijska	99.5	104.1

Wszystkie parcele otrzymały nawożenie podstawowe fosforowo-potasowe. Równocześnie z badaniem wysokości plonu badano zawartość cukru w burakach. Stwierdzono, że najwyższą zawartość cukru wykazują buraki nawożone azotniakiem.

Przeciętne wyniki za 5 lat doświadczeń w odniesieniu do plonu buraków cukrowych (korzeni) przedstawiają się następująco: Bez nawozu — 289,8 q; potas, kwas fosforowy *bez azotu* — 316,1 q; + azotniak — 352 q; siarczan amonu — 348,3 q. połowa N w formie azotniaku, połowa w formie saletry wapniowej — 363,4 q; saletra wapniowa — 354,4 q; syntet. saletra sodowa — 359,6 q.

Jak widzimy najlepsze rezultaty daje nawożenie azotowe, składające się w połowie z azotniaku w połowie z saletry wapniowej. *T. K.*

A. L. Stahl und J. W. Shive. **„Studien über die Stickstoffaufnahme aus Nährlösungen I. Hafer".** (Studja nad pobieraniem azotu z płynnych pożywek I. Owies). Deutsch. Landwirtschaftliche Rundschau. 90—91 B. 11. H. 2. 1934.

Przeprowadzono badania nad pobieraniem azotu z roztworu przez rośliny owsa, w rozmaitych jego stadjach rozwoju

Roztwory użyte do badań zawierały prawie jednakowe ilości amonjaku i azotanów. Analiza ilościowa wykazała, że ilość pobieranego przez owies azotu amonjakalnego jest największa w najwcześniejszem stadjum rozwoju rośliny. W późniejszych okresach rozwoju ilość ta stale maleje i osiąga swe minimum podczas dojrzewania owsa. Odwrotnie się ma rzecz z pobieraniem azotu saletrzanego. Pobieranie azotu azotanowego jest najsłabsze w pierwszem stadjum wzrostu, zwiększa się w późniejszym, osiągając swe maximum podczas okreso kwitnienia, później zaś maleje gwałtownie. Minimum przypada jak i przy azocie amonjakalnym, na okres dojrzewania.

Najwyższe pobieranie azotu (ogólnego) przypada tak jak i w wypadku azotu saletrzanego na okres kwitnienia rośliny. Stwierdzono, że tak pobieranie azotu saletrzanego jak i amonjakalnego nie ustaje nigdy podczas całego okresu wzrostu rośliny.

T. K.

A. L. Stahl und J. W. Shive. **„Weitere Studien über die Stickstoffaufnahme aus Nährlösungen II. Buchweizen“.** (Dalsze studja nad pobieraniem azotu z płynnych pożywek. II. tatarka). Deutsch. Landwirtschaftliche Rundschau 91. B. 11. H. 2. 1934.

Autorzy opisują wyniki badań nad pobieraniem różnych form azotu z roztworów zawierających równe ilości azotu saletrzanego (azotanowego) i amonowego. Jako roślinę doświadczalną użyto tatarkę.

Stwierdzono, że badana roślina pobierała najwięcej azotu amonjakalnego w okresie kwitnięcia. Ilość ta malała dość szybko, wykazując swe minimum w ostatnim okresie wzrostu rośliny. Pobieranie azotu saletrzanego, stosunkowo niewielkie w okresie poprzedzającym bezpośrednio kwitnienie, nagle silnie wzrasta, wykazując swe maximum tuż po kwitnięciu, — poczem szybko opada.

Największa ilość pobranego azotu amonowego wynosi w przybliżeniu sześć razy tyle, co maximalnie pobrana ilość azotu saletrzanego. Wogóle, jeśli chodzi o tatarkę to dominuje tu pobieranie azotu amonjakalnego, a jedynie w b. późnym okresie rozwoju rośliny, kiedy wogóle ilości azotu pobierane przez roślinę są b małe, przeważa pobieranie azotu saletrzanego.

Porównanie przytoczonych wyników z wynikami otrzymanemi przy doświadczeniu z owsem wykazuje, że azot amonjakalny odgrywa większą rolę w wypadku tatarki, niż przy owsie.

T. K.

T. Saltroe. **„Salpeter- und Ammoniakstickstoff"**. (Azot saletrzany i amonjakalny). Zeitschr. f. Pflanzenernährg. D. u. B. 133. 3. 1934.

Jak wykazały doświadczenia nawożenie azotowe wpływa przedewszystkiem na botaniczny i chemiczny skład roślinności. Ogólnie można powiedzieć, że zmniejsza ono udział motylkowych a wpływa na zwiększenie ilości traw. Najsilniejsze działanie nawozowe dało się zauważyć na działkach ubogich w koniczynę. Na działkach z dużą ilością motylkowych najlepszy efekt otrzymano na nawożeniu fosforowo-potasowem.

Oprócz tego badano wpływ różnych form nawozu azotowego pod jęczmień. Wyniki doświadczeń stwierdzają lepsze działanie nawozowe nawozów saletrzanych. Działanie nawozu typu amonjakalnego tak się ma do działania saletr, jak 73:100. Mieszanina obu form nawozowych dawała wyniki pośrednie.

Oprócz tego stwierdzono, że nawożenie saletrzane najwybitniej zwiększa wagę 1000 ziarn, natomiast na ciężar 1 hl ziarna forma nawozu azotowego nie wpływa. *T K.*

Dr. Karl Scharrer. **„Zur Frage der biochemischen Wirkung des Bors"**. (Kwestja biochemicznego działania boru). Chem. Ztg. 57. 516. 1933.

Pomimo że bor występuje w organizmach roślinnych w niezmiernie małych ilościach, posiada on prawdopodobnie pewne głębsze znaczenie fizjologiczne. Niewielkie ilości tego pierwiastka znaleziono u jarzyn, pomidorów, ziemniaków i tytoniu. Brak boru powodował nienormalny rozwój buraka oraz jego gnicie.

Badano wpływ boru na wzrost roślin owsa, żyta, pszenicy, jęczmienia, tatarki i gorczycy, stosując bądź to kwas borowy (dawki od 0,00000001 mg do 100 mg), bądź też boraks (dawki od 0,00000001 mg do 5 mg). Badania przeprowadzono w kulturach piaskowych.

Zaobserwujemy wyraźne zwiększenie plonu, spowodowane dodatkiem boru, u jęczmienia i gorczycy, nieznaczne w wypadku pszenicy i owsa i jeszcze mniejsze przy życie. Wyniki jednak nie pozwalają na wyciągnięcie ostatecznych wniosków, niemniej jednak stwierdzono, że kwas borowy i boraks wykazują nieco odmienne działanie. Ostatni prawie zawsze powoduje zwyżkę plonu, o ile go stosować w ilościach niewielkich; użyty w większych dawkach może spowodować obniżenie plonu. *T K.*

E. V. Bobko und M. A. Belvoussov. **„Importance du bore pour la batterave à sucre"**. (Znaczenie boru dla buraka cukrowego). Annales agronomiques 3. 493—504. 1933.

Badania autorów wykazały, że burak cukrowy nie może się obejść bez boru, brak tego pierwiastka powoduje gnicie

rośliny (t. zw. Herzfäule). Objaw ten zanika przy dodatku boru do roztworu pożywkowego. Najlepszy wzrost buraka cukrowego zauważono przy dodatku 5 mg kwasu borowego na 1 litr wody, chociaż już dziesięciokrotnie mniejsza dawka okazała się prawie wystarczającą.

Doświadczenia, przeprowadzone w kulturach glebowych wykazały, że dawka boru przeciwdziała szkodliwemu działaniu nadmiernych dawek wapna. *T. K*

Ku uwadze

Szanownych Autorów i Czytelników

Zawiadamiamy uprzejmie, że z dniem 1-go czerwca Redakcja i Administracja naszego pisma przenosi się do innego lokalu.

Nowy adres brzmi:

Poznań, ulica Przecznica 1 mieszkanie 5

PRENUMERATA: roczna 3 zł

CENY OGŁOSZEŃ: 1/1 strona 250 zł, ½ strony 150 zł, ¼ strony 85 zł, 1/8 strony 50 zł (na okładce ceny o 50% wyższe).

Adres Redakcji i Administracji: Poznań, Filarecka 3 parter, tel. 74-22 (Poland)

REDAKCJA: Dr. Inż. B. Kuryłowicz

WYDAWCA: ZJEDNOCZONE FABRYKI ZWIĄZKÓW AZOTOWYCH W MOŚCICACH I CHORZOWIE.

Redaktor odpowiedzialny: Dr. Inż. B. KURYŁOWICZ

Odbito w Drukarni „Dziennika Poznańskiego", S. A. w Poznaniu, Pocztowa 9